

DETECCIÓN DE
MICROPLÁSTICOS EN
ENTORNOS MARINOS

Equipo 5



¿Cómo Afecta la Mala Gestión de Desechos Sólidos en Océanos y las Economías Costeras?

La contaminación marina es causada principalmente por el cambio climático y la basura marina (UNEP, 2015). En América Latina, esta contaminación se debe a la mala gestión de desechos sólidos (Molina-Castro et al., 2021). El Perú producía 1,695,425 toneladas de desechos plásticos anuales a lo largo de su costa (Purca y Henostroza, 2017).

Estados Unidos ha comprometido 6.000 millones de dólares (United States Department of State, 2023). En Chile, se ha creado la primera Área Marina Protegida, con una inversión de más de 2 millones de dólares (Sierralta et al., 2011). En la Reserva Nacional de Paracas, se ha invertido 7 millones de dólares (Infocamisea, 2022).



Figura 1 : Playas de Ancón continúan cerradas por derrame de petróleo

“Una práctica aplicación de código abierto basada en visión por computadora y algoritmos de aprendizaje automático para contar y clasificar microplásticos.”

Método de detección de microplásticos de alta productividad utilizando cámaras sCMOS para obtener imágenes de alta definición.

Open-Source Application Based on Computer Learning Algorithms to Count and Classify Microplastics

Massarelli * , Claudia Campanale  and Vito Felice Uricchio 

Chemical Institute, Italian National Research Council (IRSA-CNR), 70132 Bari, Italy. *Correspondence should be addressed.

Published: 23 June 2021 / Revised: 27 July 2021 / Accepted: 29 July 2021

(15), 2104; <https://doi.org/10.3390/w13152104>

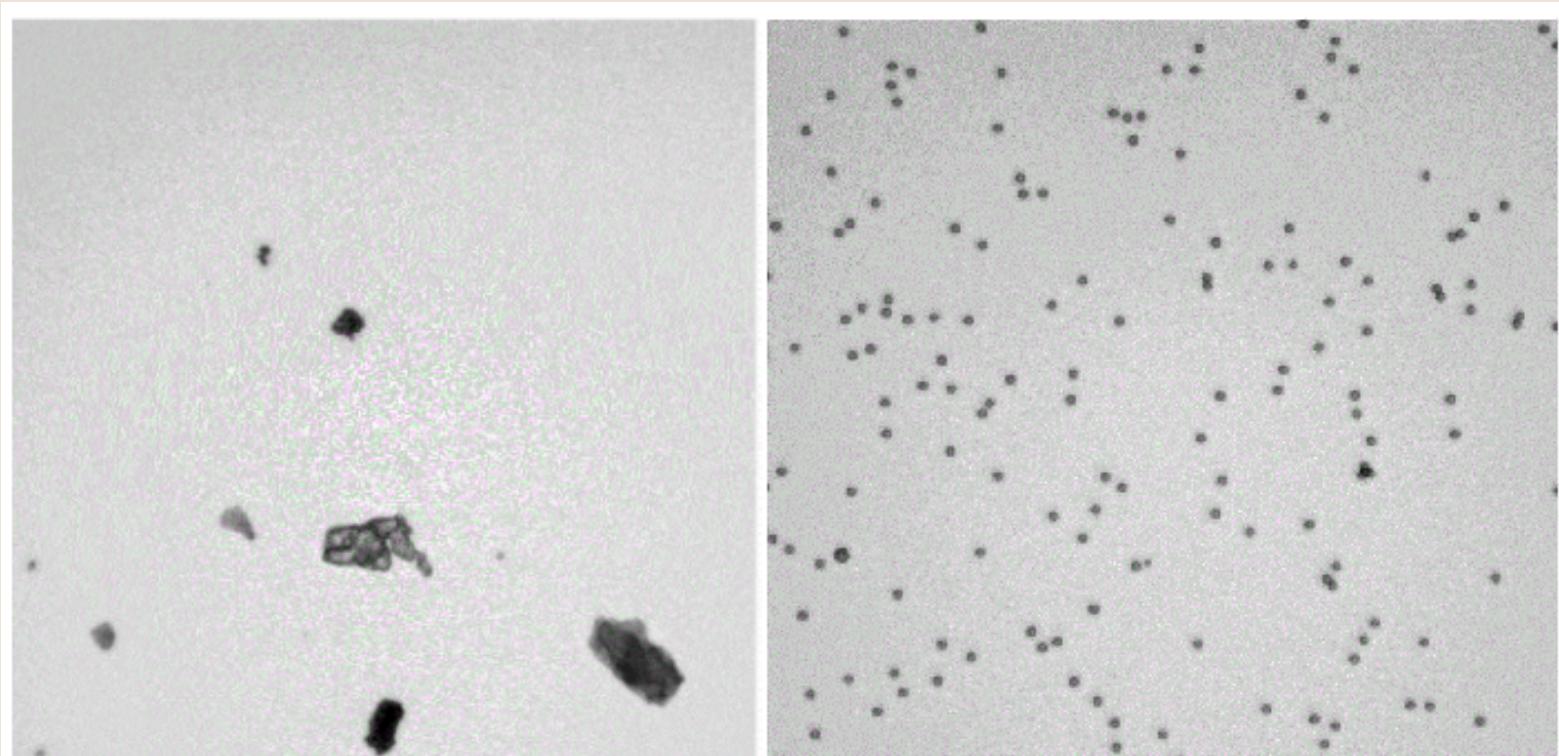
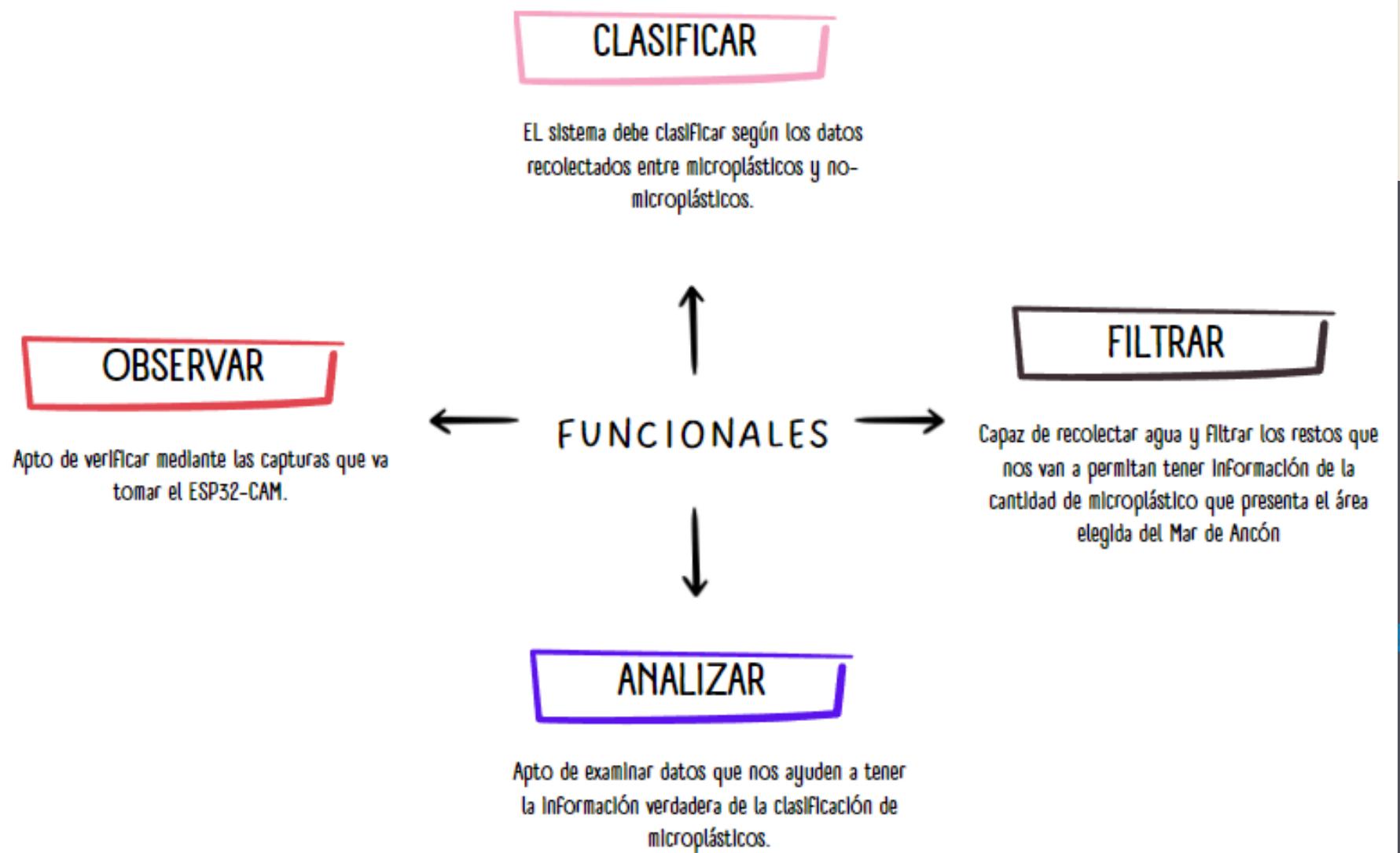
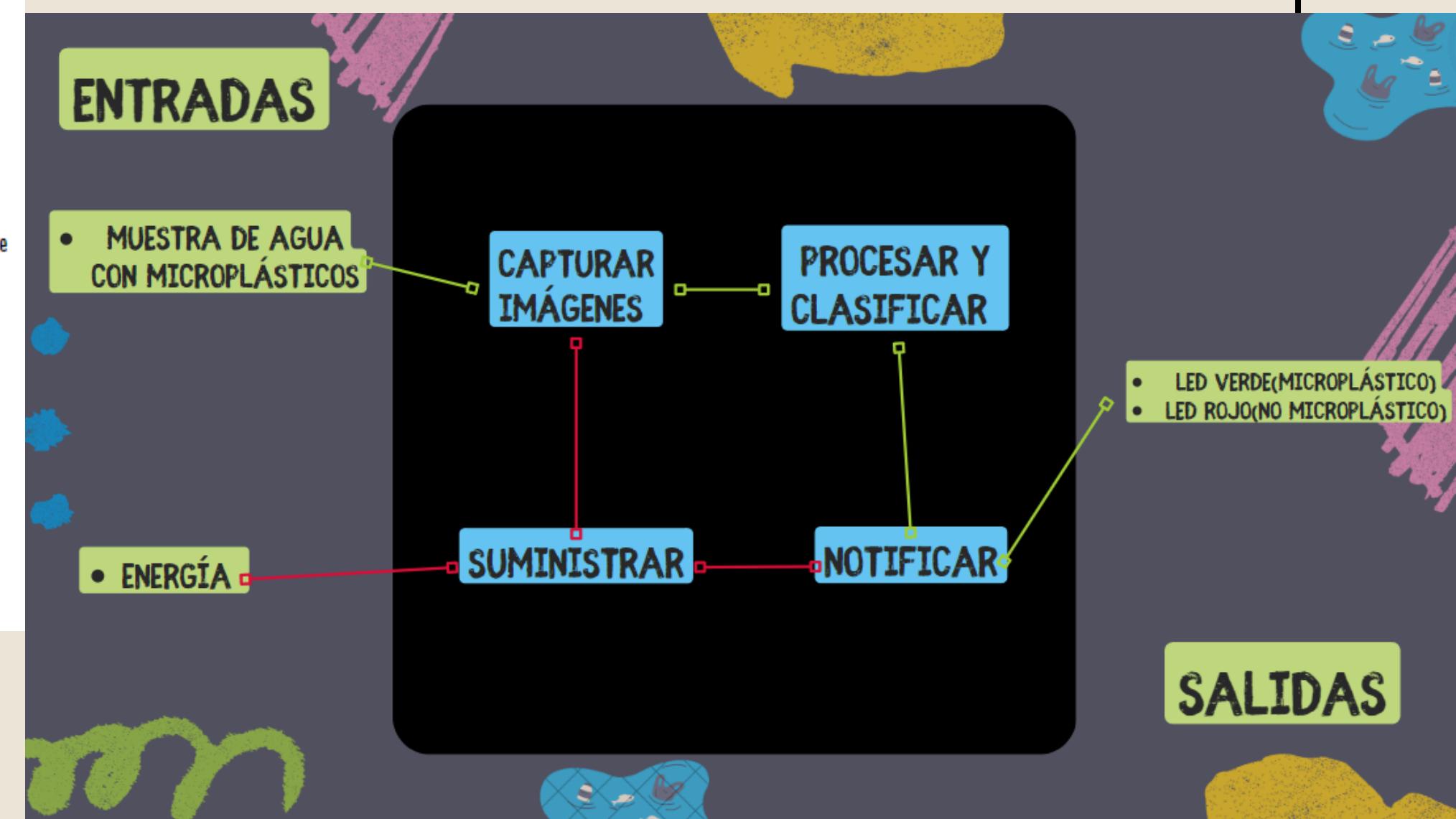


Figura 4. Método de detección de microplásticos de alta productividad utilizando cámaras sCMOS para obtener imágenes de alta definición. Fue extraído de: 吳兵 et al. (5).

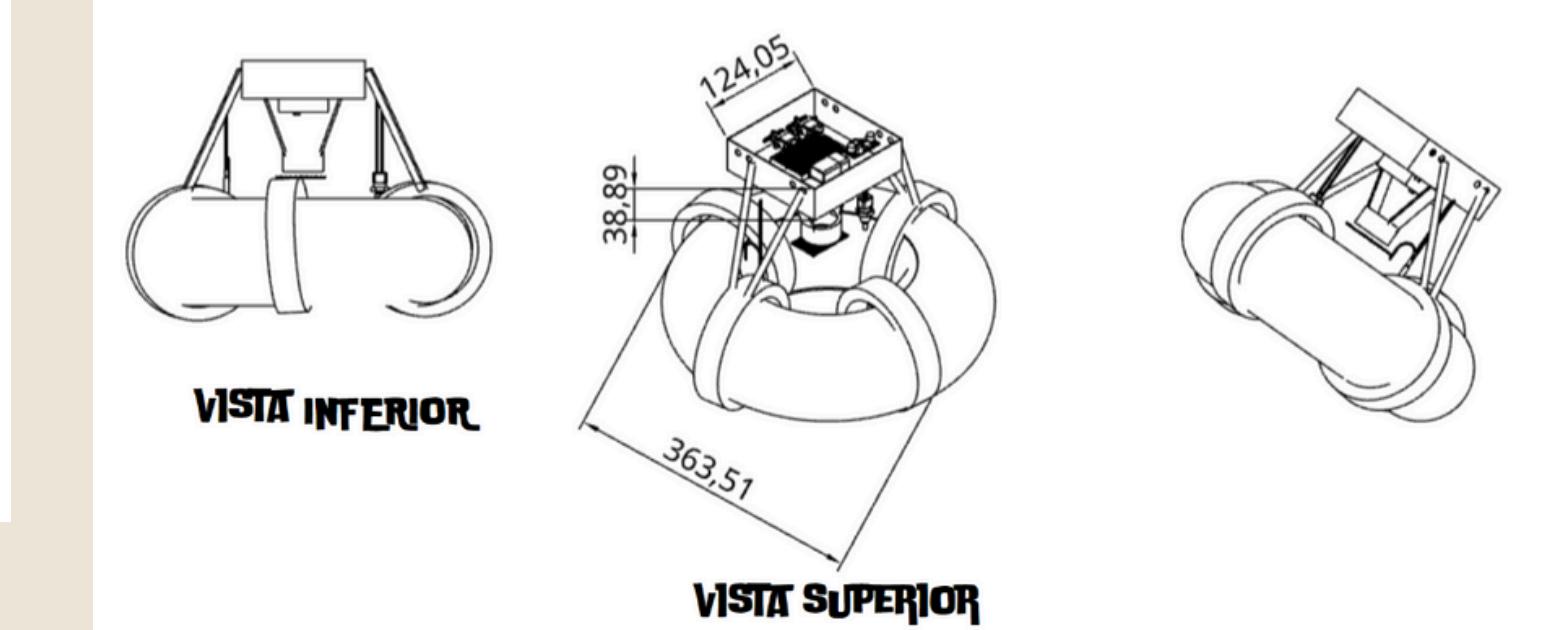
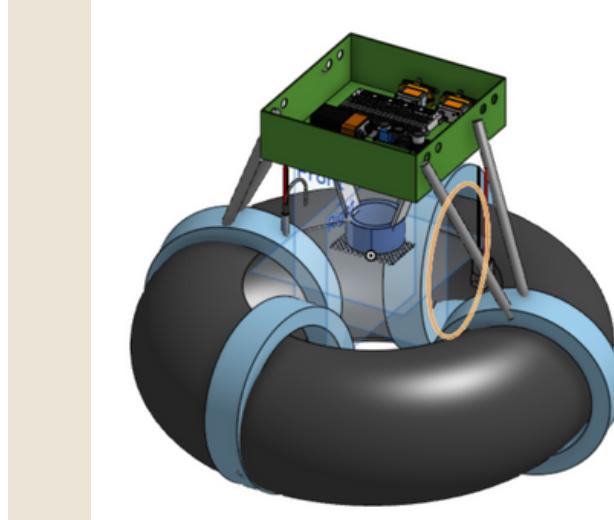
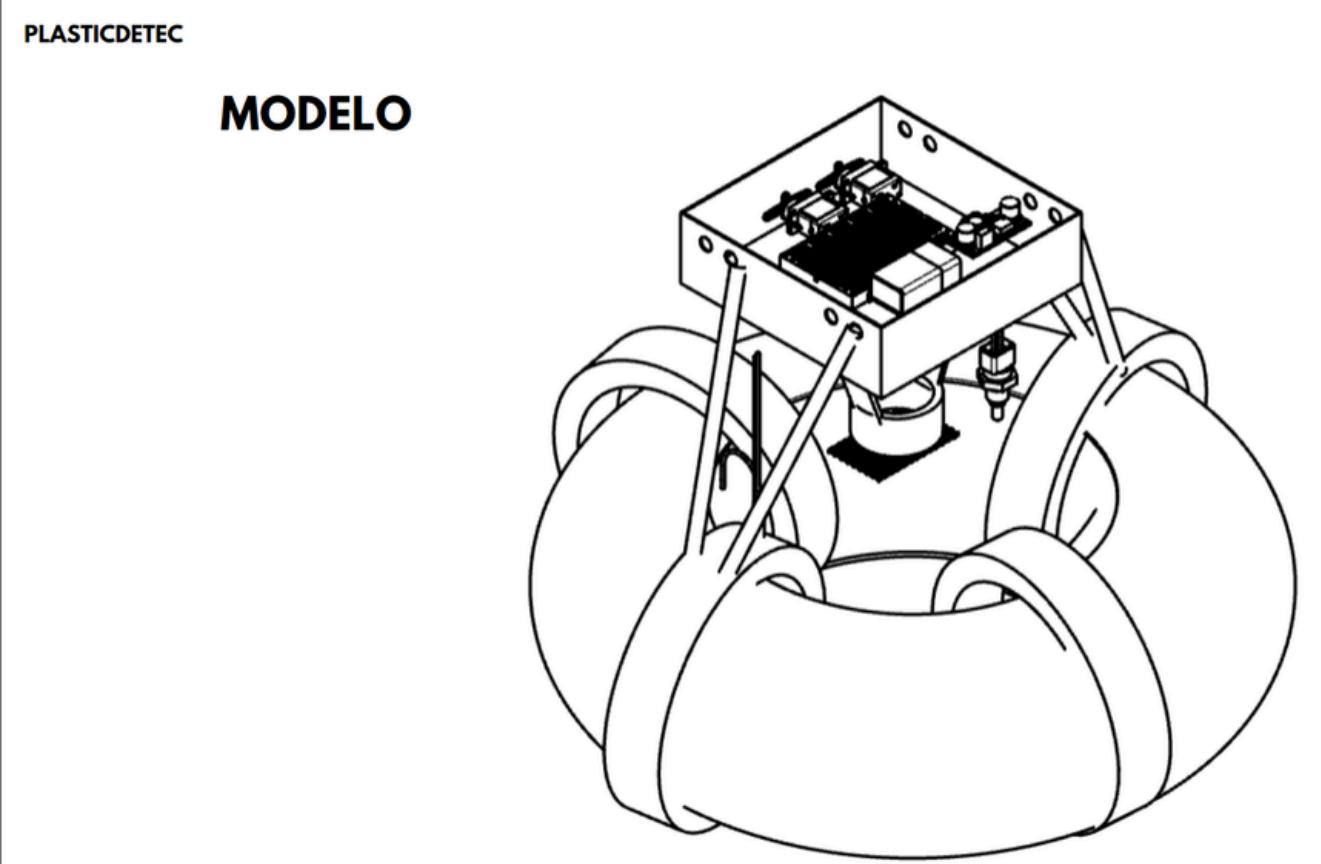
Lista de requerimientos



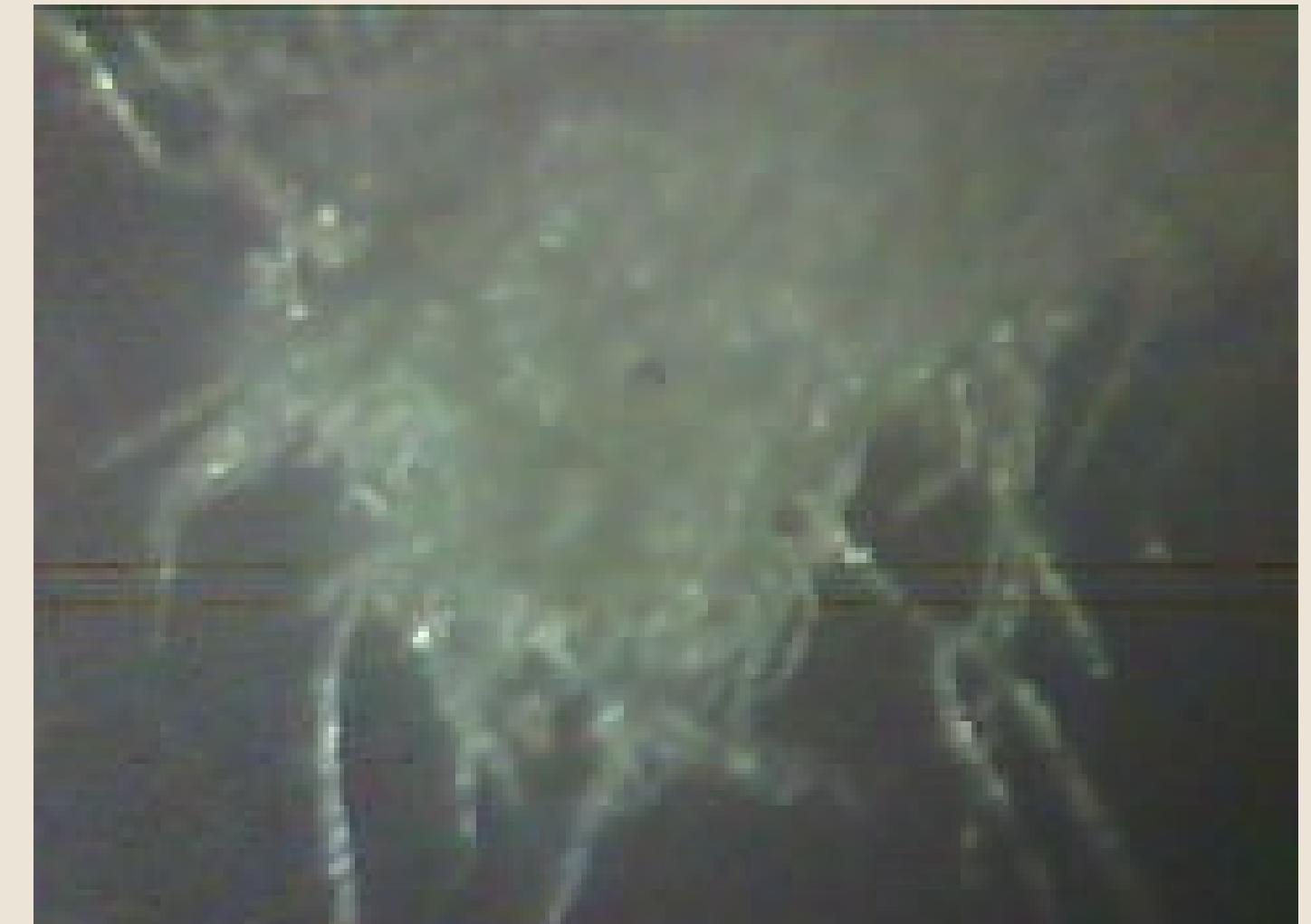
Esquema de funciones



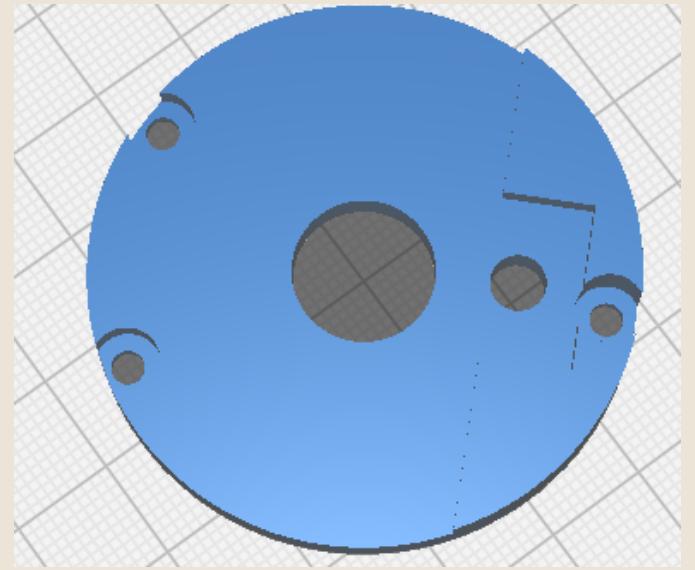
Boceto y Modelado 3D



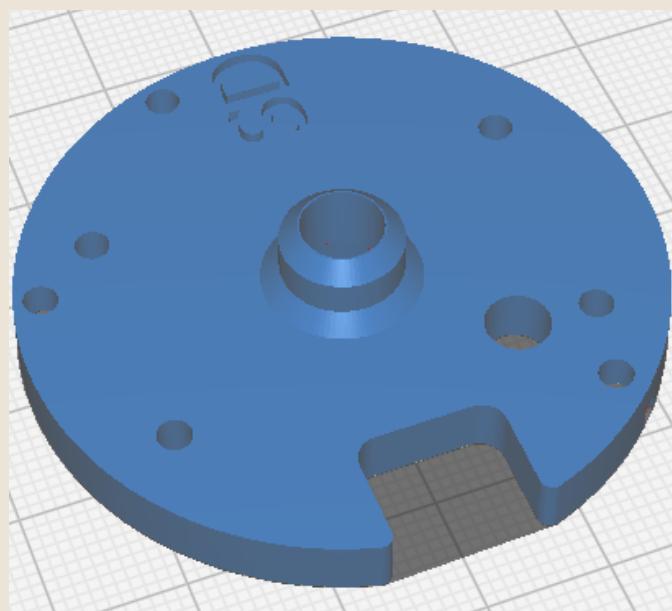
LA MICROFIBRA, DE PAPEL
HIGIÉNICO QUE FUE TOMADA
POR EL ESP32-CAM
SEPARANDO EL LENTE DE
ENFOQUE DEL SENSOR DE LA
CÁMARA, TENIENDO UNA
DISTANCIA FOCAL DE 1.15 CNT



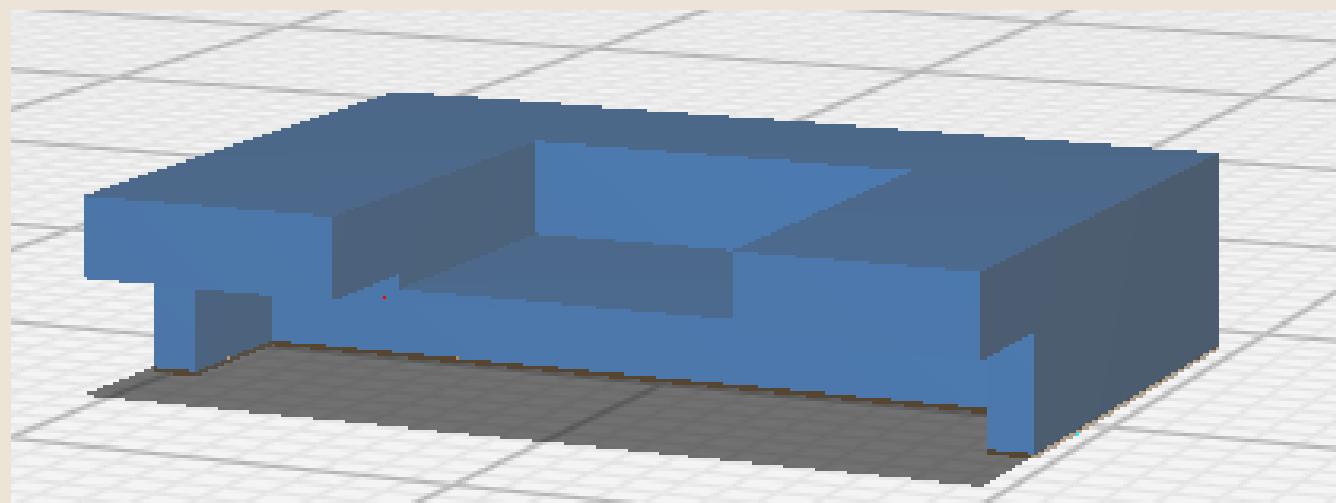
IMPRESION MODELO 3D- CASE



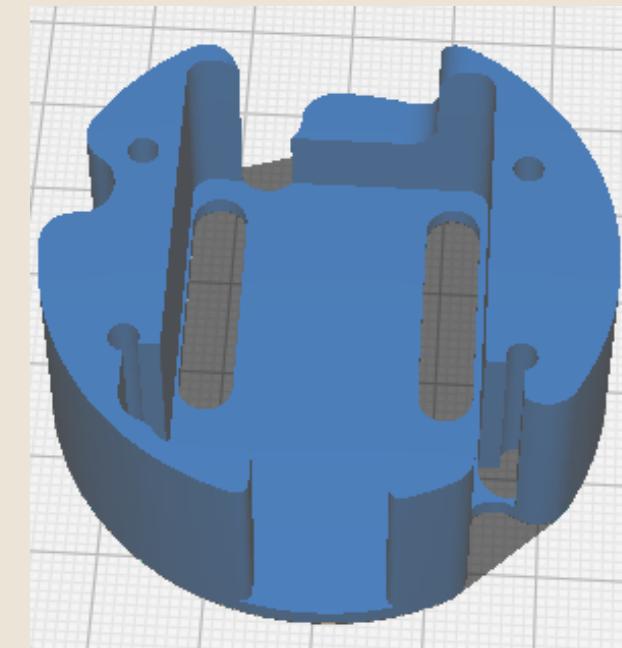
Pieza 1



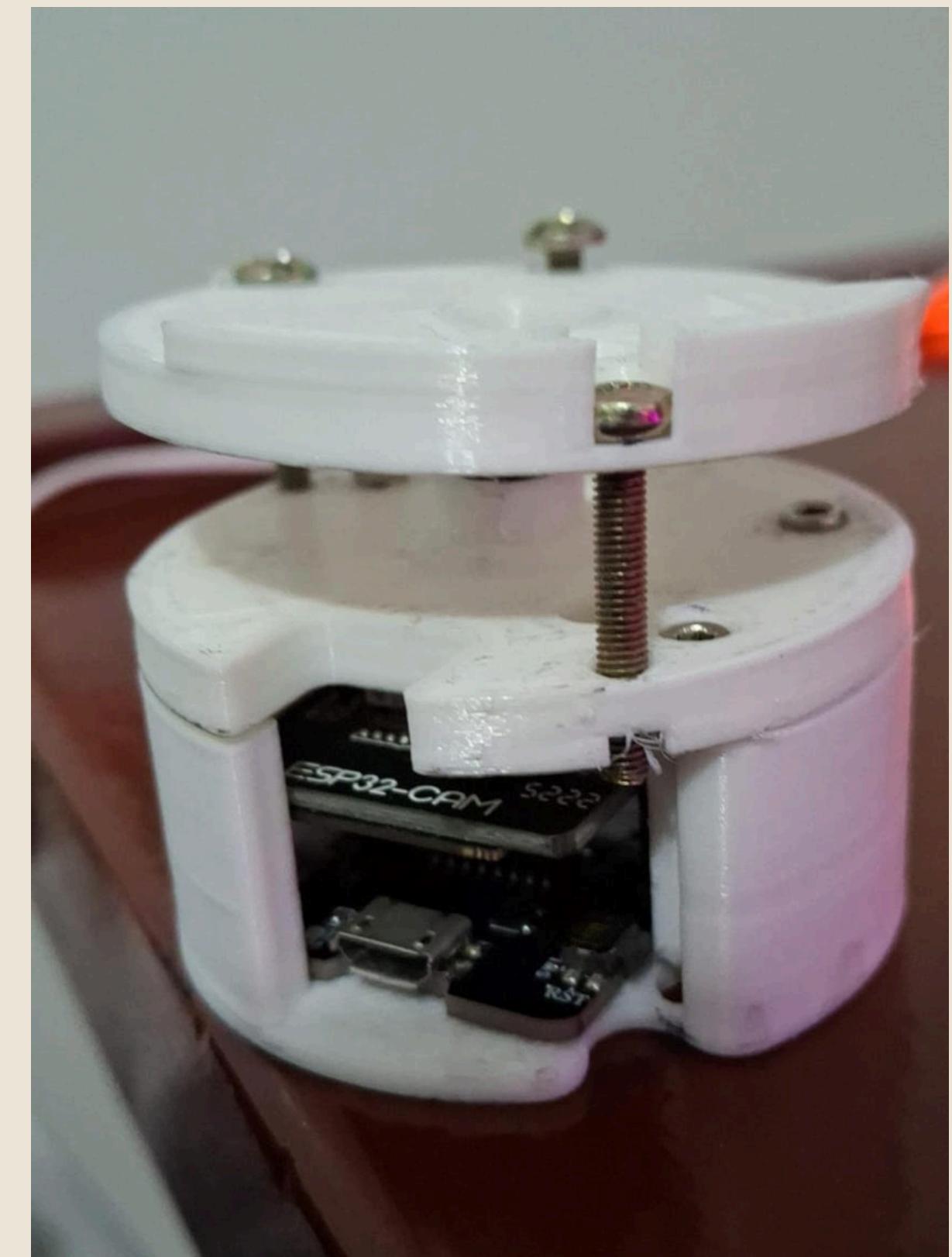
Pieza 2



Pieza 4



Pieza 3



ESP32 CAM con el case integrado

Hardware

Esquema electrónico

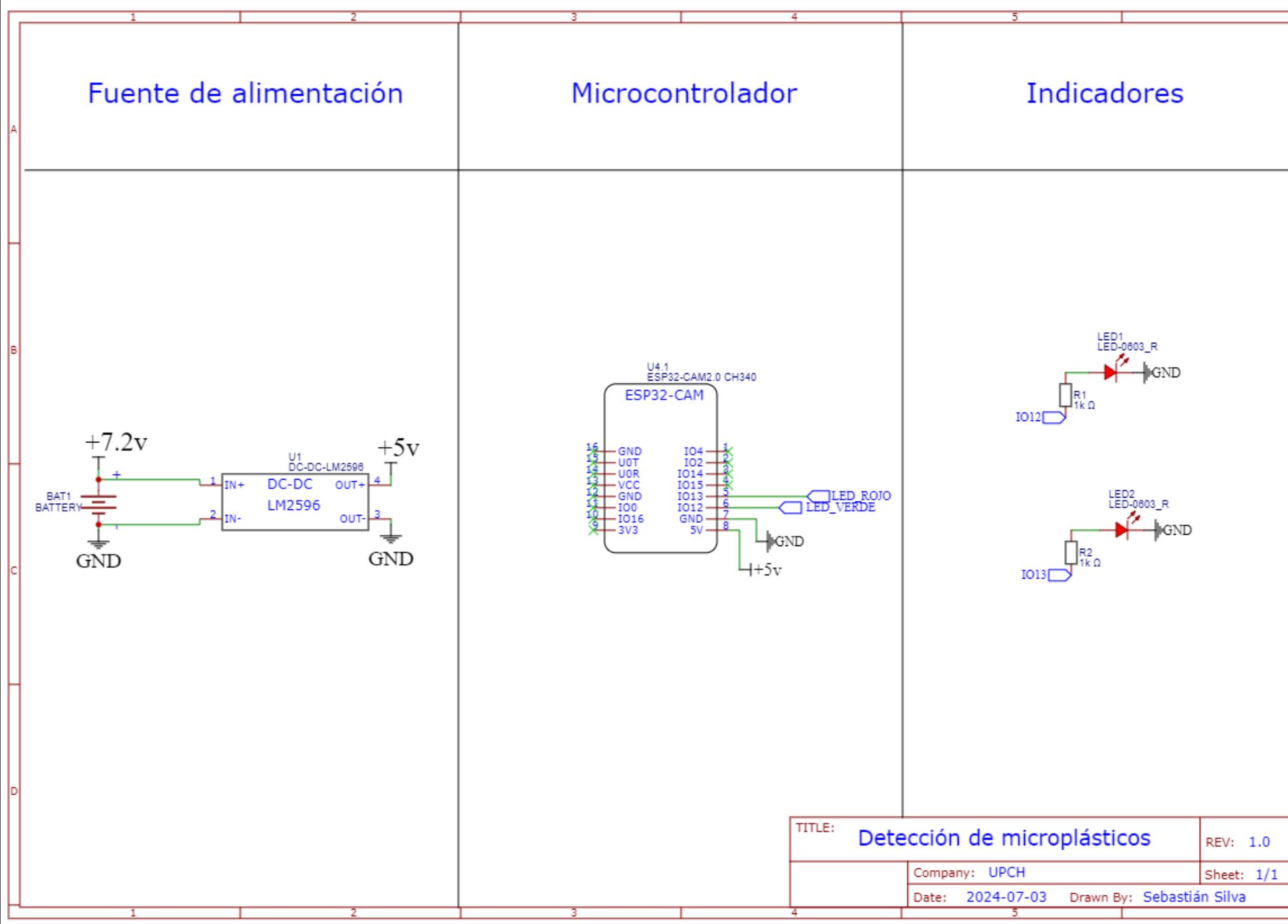
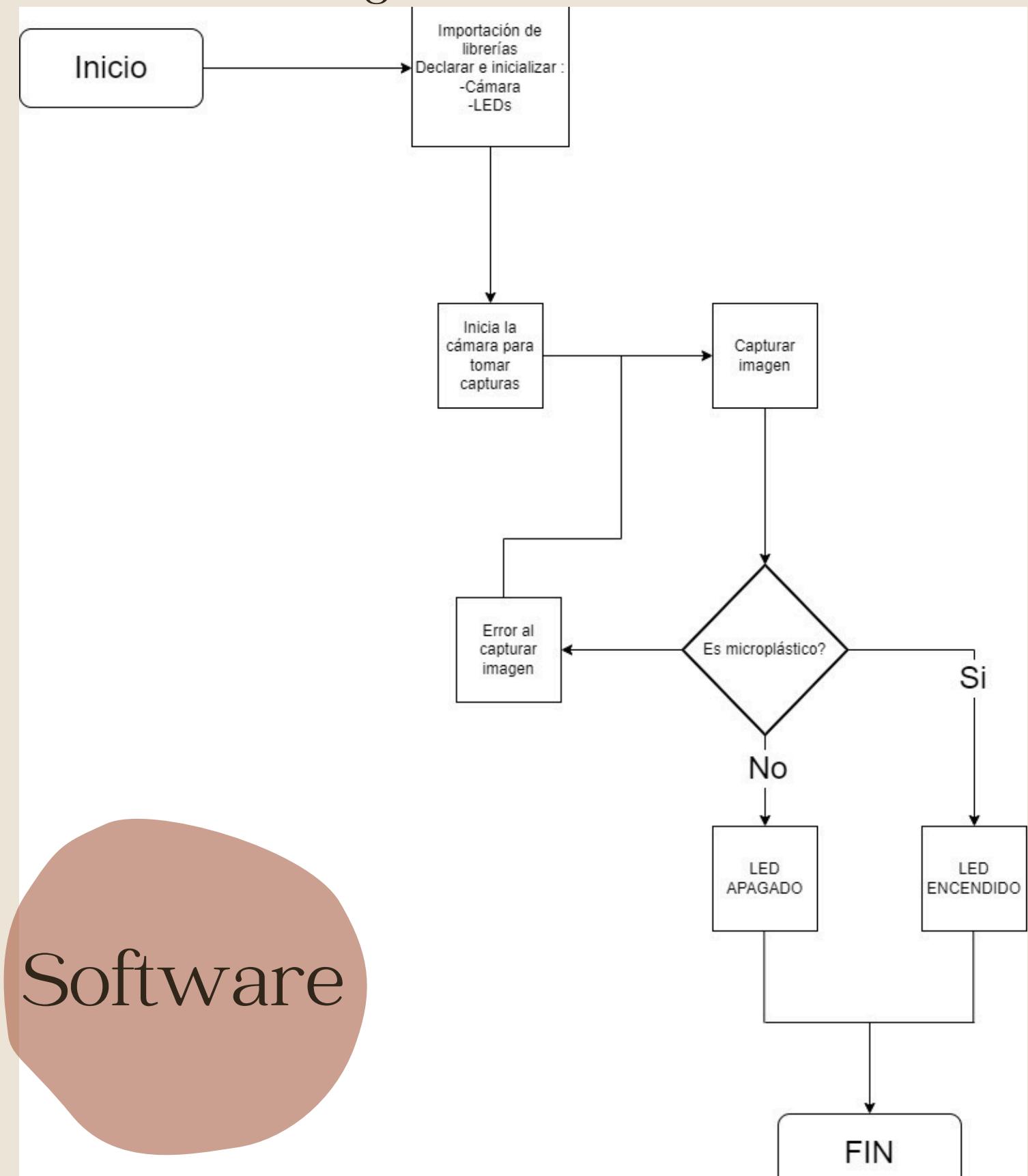


Diagrama de flujo



Software

Captura de datos (ESP32-CAM)

Conjunto de datos Explorador de datos Fuentes de datos | Asistente p

DATOS RECOLECTADOS 229 artículos

DIVISIÓN DE TREN/PR... 77 % / 23 %

Conjunto de datos

Capacitación (176) Prueba (53)

NOMBRE DE MUESTRA	ETIQUETA	AGREGADO
20240625211145	no-microplasti...	25 de junio de ...
20240625211147	no-microplasti...	25 de junio de ...

DIVISIÓN SUGERIDA DE TREN/PRUEBA 80% / 20%

Etiquetas en su conjunto de datos ②

MICROPLÁSTICO	77% / 23% (88 / 26)
NO-MICROPLASTICO	77% / 23% (88 / 27)

No Microplásticos



Microplásticos



Edge Impulse

Configuración de red neuronal

Configuraciones de entrenamiento

Número de ciclos de entrenamiento ②

20

Utilice el optimizador aprendido ②



Tasa de aprendizaje ②

0.0005

Procesador de entrenamiento ②

UPC

Aumento de datos ②



Arquitectura de red neuronal

Capa de entrada (27.648 características)



MobileNetV1 96x96 0.1 (capa final: 16 neuronas, 0.1 de pérdida)

Modelo

Versión del modelo: ②

Cuantizado (int8) ▾

Último rendimiento del entrenamiento (conjunto de validación)

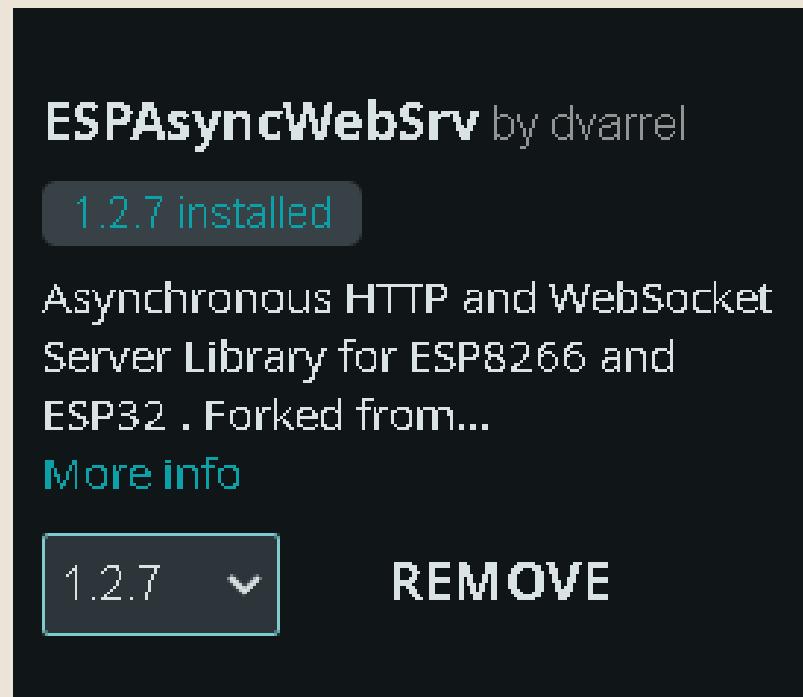
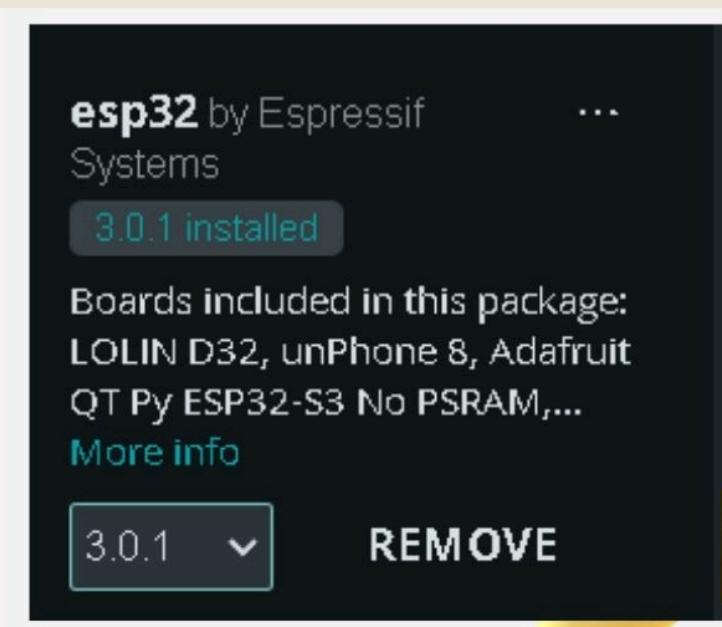
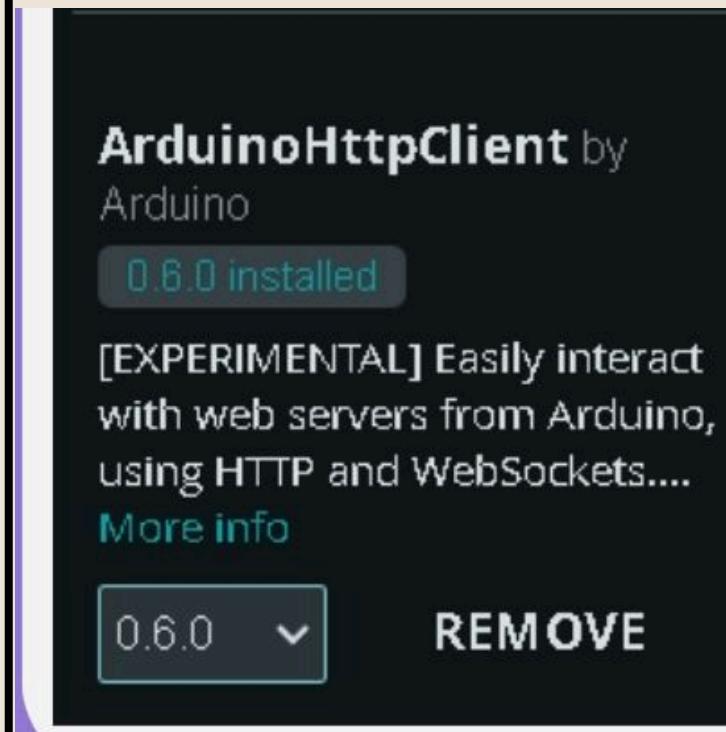
EXACTITUD
91,7%

PÉRDIDA
0,24

Matriz de confusión (conjunto de validación)

	MICROPLÁSTICO	NO-MICROPLASTICO
MICROPLÁSTICO	76,9%	23,1%
NO-MICROPLASTICO	0%	100%
PUNTUACIÓN F1	0,87	0,94

Librerías



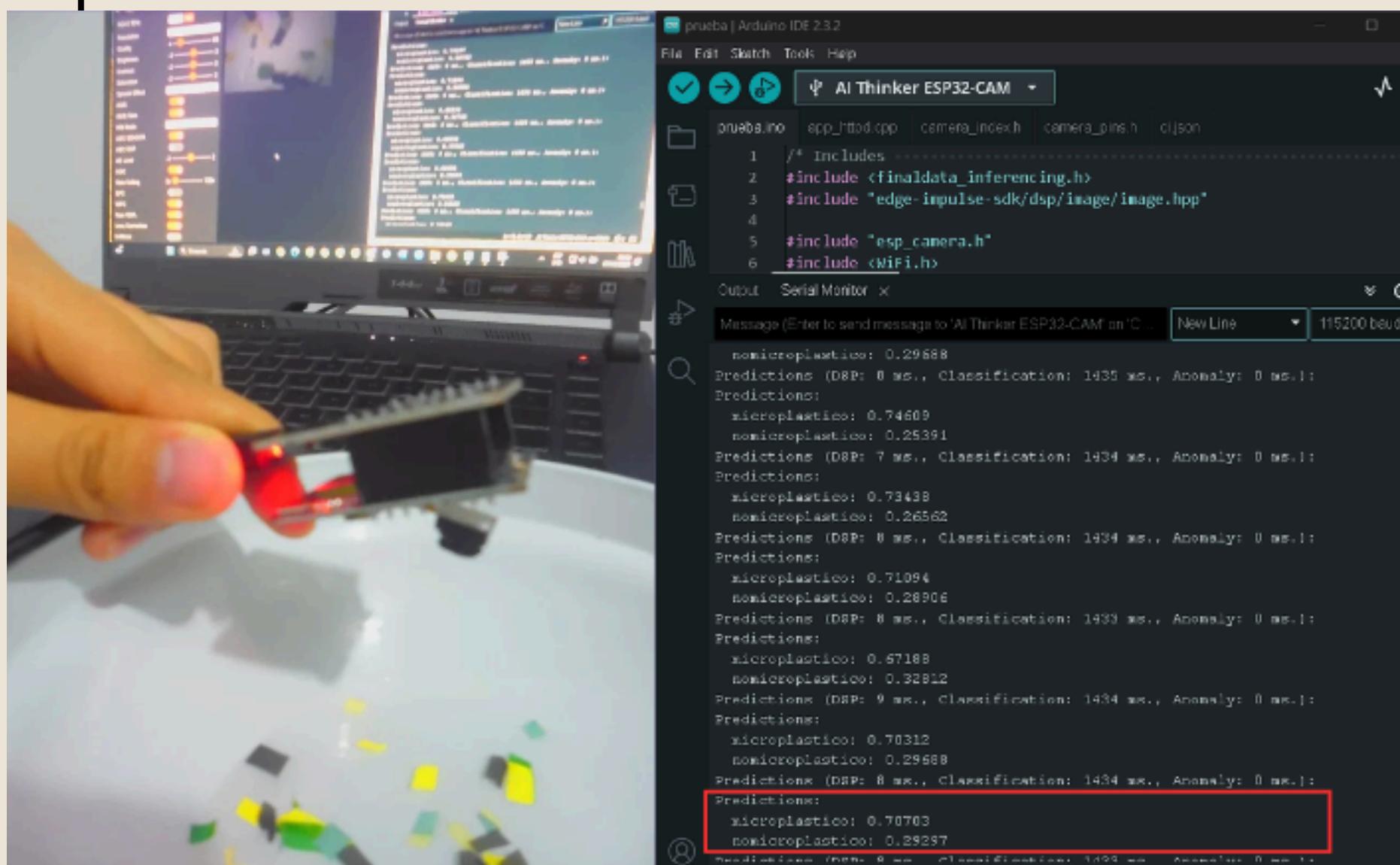
Funciones principales

Declaración de credenciales

```
#include "esp_camera.h"
const char* ssid      = "TP-Link_98BA";
const char* password = "07358814";
const char* myDomain = "script.google.com";
String myScript = "/macros/s/AKfycbwKpcjqvVloYZQ7Lz0kMRR5v23kfoaL2f5kFqbjQH8Z2FVl00Y0uITAbGvH8eGG0NQ/exec";
String myFilename = "filename=ESP32-CAM.jpg";
String mimeType = "&mimetype=image/jpeg";
String myImage = "&data=";
const int httpsPort = 443;
String GASID = "/macros/s/AKfycbxjm-nYWCorL5VZmcQ_sALMbPbia5FUcm0ABzGdhokrbFmQuK4-ciSa_V5zS08PxZ4/exec";
```

```
#ifndef EI_CLASSIFIER_TFLITE_ENABLE_ESP_NN
    #if defined(ESP32)
        #include "sdkconfig.h"
        #define EI_CLASSIFIER_TFLITE_ENABLE_ESP_NN
        #define ESP_NN
    #endif // ESP32 check
    0
    1
```

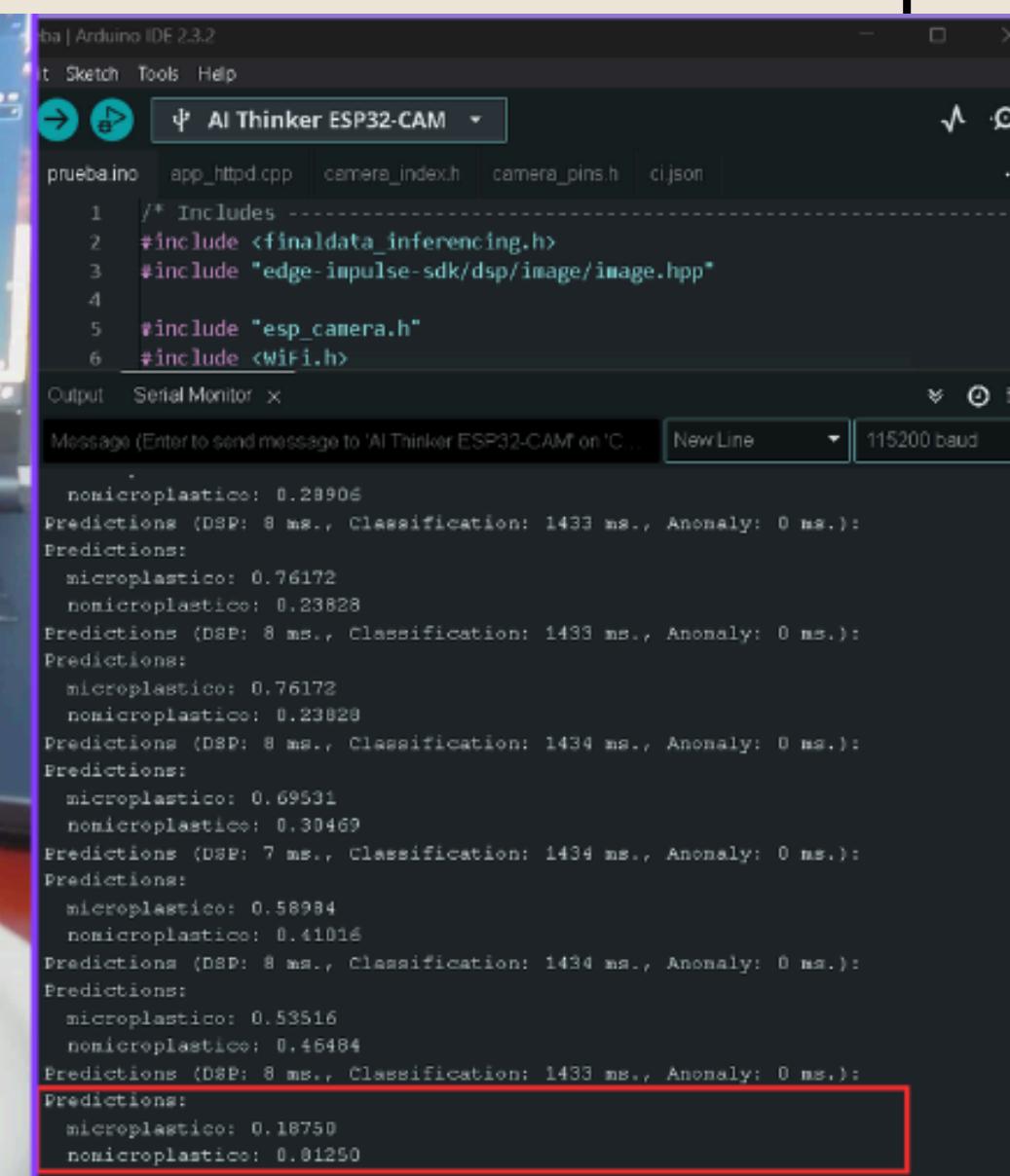
Pruebas



Predictions (DSP: 8 ms., Classification: 1429 ms.
Predictions:
microplastico: 0.78906
nomicroplastico: 0.21094



Predictions (DSP: 8 ms., Classification: 1428 ms.
Predictions:
microplastico: 0.20703
nomicroplastico: 0.79297



Presentación del Equipo ✨



COORDINADORA
DE EQUIPO E
INVESTIGACIÓN



COORDINADORA
DE REPOSITORIO Y
REDACCIÓN



COORDINADOR DE
ELECTRÓNICA Y
MANUFACTURA
DIGITAL



COORDINADORA
DE MODELADO 3D
Y BOCETOS



COORDINADOR DE
PROGRAMACIÓN

Referencias

- Massarelli, C., Campanale, C., & Uricchio, V. F. (2021). A Handy Open-Source Application Based on Computer Vision and Machine Learning Algorithms to Count and Classify Microplastics. *Water*, 13(15), Article 15. <https://doi.org/10.3390/w13152104>
- 吴兵, 刘宇轩, & 陈玲. (2023). High-throughput detection method for microplastic (China Patent CN116297469A).
<https://patents.google.com/patent/CN116297469A/en>
- Purca, S., Hernostroza, A. (2017). Presencia de microplásticos en cuatro playas arenosas de Perú.
<http://www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v24n1/a12v24n1.pdf>
- Infocamisea. (2022, 28 octubre). Inversión para proteger Paracas - Camisea. Camisea.
<https://suplementos.diariocorreo.pe/camisea/2022/10/28/inversion-para-proteger-paracas/#:~:text=La%20Reserva%20Nacional%20de%20Paracas%20cumpl%C3%B3%2047%20a%C3%93los%20de%20creaci%C3%B3n,suma%20de%20US%24%207%20millones.>
- Stakeholders. (2023, 3 enero). Playas de Ancón continúan cerradas por derrame de petróleos. Stakeholders.
<https://stakeholders.com.pe/medio-ambiente/playas-de-ancon-continuan-cerradas-por-derrame-de-petroleos/>.



¡Gracias por
su atención!

